



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 03 798 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**D 21 F 11/14**  
D 21 G 3/04  
B 31 F 1/14

⑳ Aktenzeichen: 198 03 798.8  
㉔ Anmeldetag: 30. 1. 98  
㉕ Offenlegungstag: 6. 8. 98

DE 198 03 798 A 1

③0 Unionspriorität:  
794702 03. 02. 97 US

⑦1 Anmelder:  
Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US

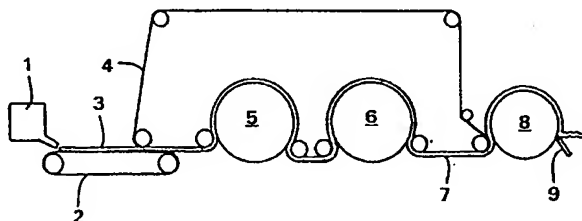
⑦4 Vertreter:  
Diehl, Glaeser, Hiltl & Partner, 80639 München

⑦2 Erfinder:  
Costello, Peter King, Neenah, Wis., US; Alberts,  
Clifford Lee, Appleton, Wis., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Rakelmesser zum Kreppen und Verfahren zum Kreppen von Tissue-Papier

⑤7 Rakelmesser (9) zum Kreppen, die zur Herstellung von weichem Tissue-Papier geeignet sind, werden wesentlich verbessert, indem die Oberfläche(n) des Rakelmessers (9) ionennitriert werden, um eine gehärtete Oberfläche zu erzeugen, während das elastische Innere (33) der nichtbehandelten Messer erhalten wird. Die resultierenden Messer weisen eine annähernd dreifache Erhöhung der Messerlebensdauer auf.



DE 198 03 798 A 1

## DE 198 03 798 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rakelmesser zum Kreppen sowie ein Verfahren zum Kreppen von Tissue-Papierlagen.

Bei der Herstellung von Produkten aus gekrepptem Tissue-Papier, wie zum Beispiel von Tissue-Papier für das Gesicht, Tissue-Papier für das Badezimmer, Papierhandtüchern und dergleichen, wird eine nasse Tissuebahn aus Fasern zur Papierherstellung gebildet, teilweise entwässert und auf die Oberfläche eines rotierenden, geheizten Trocknungszylinders übertragen, der als Yankee-Trockner bekannt ist. Die Bahn wird mit einem Krepfhafmittel an die Oberfläche des Yankee-Trockners angehaftet. Dann wird die Bahn von der Oberfläche des Yankee-Trockners durch die Berührung mit einem Rakelmesser entfernt, das so eingestellt ist, daß es nach oben und gegen die Oberfläche des Yankee-Trockners drückt. Sobald die Bahn mit dem Rakelmesser in Berührung gelangt, löst der Druck die Lage teilweise auf, wodurch die Weichheit des sich ergebenden Produkts erhöht wird.

Ein allgemeines Problem bei einem derartigen Verfahren besteht darin, daß sich die Rakelmesser abnutzen und immer wieder ausgewechselt werden müssen. Das Wechseln der Messer vermindert nicht nur die Effizienz der Herstellarbeit, sondern wirkt sich auch auf die Qualität des erzeugten Tissue-Papiers aus, weil sich die Messergeometrie beim Abnutzen verändert. Üblicherweise werden die abgenutzten Messer nachgeschliffen und wieder verwendet. Die Häufigkeit des Messerwechsels hängt vom speziellen Verfahren zur Tissue-Papierherstellung ab, typisch für mit hoher Geschwindigkeit arbeitende Tissue-Papiermaschinen sind aber Messerwechsel alle 1 bis 4 Stunden.

Daher besteht ein Bedarf für ein verbessertes Rakelmesser, um die Effizienz der Herstellung von gekrepptem Tissue-Papier zu verbessern.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Rakelmesser bereitzustellen, das in einem Verfahren zum Kreppen von Tissue-Papierlagen mit einer gegenüber dem Stand der Technik erhöhten Effizienz eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch die in den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 10 angegebenen Rakelmesser, sowie dem im unabhängigen Patentanspruch 11 angegebenen Verfahren. Weitere vorteilhafte Details, Aspekte und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der Beschreibung, den Beispielen und den Figuren.

Es ist nun entdeckt worden, daß der Kreppvorgang verbessert werden kann, indem ein Rakelmesser eingesetzt wird, das ionennitriert worden ist. Die Anmelder haben herausgefunden, daß Ionennitrieren nicht nur die Härte des Rakelmessers erhöht, sondern auch die Duktilität des Messerkerns bewahrt, die für die Lebensdauer des Messers ebenso notwendig ist. Bloßes Härten der Messer mit herkömmlichen Mitteln würde diese spröde und bruchanfällig unter den Biegebeanspruchungen werden lassen, welchen die Messer unterworfen sind, wenn sie gegen die Oberfläche des Yankee-Trockners belastet werden. Es wurde herausgefunden, daß sich ionennitrierte Messer zwischen den Schleifvorgängen mindestens etwa dreimal länger als herkömmliche Stahlmesser halten. Außerdem können, abhängig von der Ausführung, die ionennitrierten Messer nachgeschliffen und ohne eine weitere Ionennitrierung wiederverwendet werden. Das schafft eine zusätzliche Kostenersparnis.

Daher besteht die Erfindung gemäß einem Aspekt in einem Verfahren zum Kreppen von Tissue-Papierlagen, das folgendes umfaßt: (a) Anhaften einer Tissue-Papierlage an die Oberfläche eines rotierenden Zylinders zum Kreppen;

2

und (b) Entfernen der Tissue-Papierlage von der Oberfläche des Zylinders zum Kreppen, indem ein Rakelmesser angelegt wird, das ein nichtsprödes Inneres mit einer ausreichenden Elastizität aufweist, um sich unter beim Kreppen auftretenden normalen Belastungen zu verbiegen, ohne dabei zu brechen, und das eine Oberflächenhärte von etwa 55 Rockwellhärte C oder mehr aufweist.

Gemäß einem weiteren Aspekt besteht die Erfindung in einem Rakelmesser zum Kreppen, das ein nichtsprödes Inneres mit einer ausreichenden Elastizität aufweist, um sich unter beim Kreppen auftretenden normalen Belastungen zu verbiegen, ohne dabei zu brechen, wobei das Rakelmesser eine untere Oberfläche (eine Oberfläche, die den Trockner berührt), eine wirksame vordere Oberfläche (eine Oberfläche, die das Tissue-Papier berührt) und eine obere Oberfläche (eine ebene Oberfläche des Messers, die vom Trockner weg gerichtet ist) aufweist, wobei zumindest die untere Oberfläche eine Oberflächenhärte von etwa 55 Rockwellhärte C oder mehr aufweist.

Gemäß einem anderen Aspekt besteht die Erfindung in einem für das Kreppen von Tissue-Papier geeigneten ionennitrierten Rakelmesser.

Die Härte der verschiedenen Oberflächen der Rakelmesser zum Kreppen gemäß dieser Erfindung kann etwa 55 Rockwellhärte C oder mehr, genauer etwa 60 Rockwellhärte C oder mehr, noch genauer etwa 65 Rockwellhärte C oder mehr und noch genauer etwa 55 bis etwa 65 Rockwellhärte C betragen. Ein bevorzugtes Mittel zum Härten der Oberflächen der Rakelmesser zum Kreppen ist Ionennitrierung.

"Ionennitrierung", wie es hierin verwendet wird, ist ein Verfahren zur Oberflächenhärtung von Materialien aus Stahl oder Gußeisen mit Stickstoff. Genauer gesagt, wird ein Werkstück, wie es ein Rakelmesser ist, in einer Vakuumkammer untergebracht, von dem Gefäß elektrisch isoliert, und die Luft wird herausgesaugt, wodurch ein Vakuum geschaffen wird. In diesem Vakuum wird eine Ladung auf die Bearbeitungsteile aufgebracht, indem diese zur Kathode (negative Ladung) gemacht werden und die Gefäßwand zur Anode (positive Ladung) gemacht wird. Ein Gemisch aus Stickstoff ( $N_2$ ) und Wasserstoff ( $H_2$ ) wird langsam in die Kammer eingelassen. Die elektrische Ladung ionisiert die Stickstoffmoleküle zu positiv geladenen Stickstoffionen, setzt also die zugehörigen Elektronen frei. Die Elektronen werden zur positiv geladenen Gefäßwand hin angezogen, und die Stickstoffionen fliegen praktisch mit Lichtgeschwindigkeit in die Oberfläche des negativ geladenen Bearbeitungsteils. Diese Bombardierung heizt zum einen die Bearbeitungsteile auf und zum anderen zieht sie Atome und Ionen des Metalls in das Gas, wo mit den anwesenden Stickstoffionen Nitride gebildet werden. Diese Nitride scheiden sich dann auf der Oberfläche der Bearbeitungsteile wieder ab und schaffen im Stahl eine harte Schicht. Die Prozeßtemperatur wird auf verschiedene voneinander unabhängige Weise gesteuert, nämlich durch den Gasdruck, durch die Spannung und den Strom von der elektrischen Energieversorgung. Die Temperaturen variieren von 454 bis 593°C (850 bis 1100°F).

Die Oberfläche des behandelten Werkstücks besteht im wesentlichen aus einer sehr dünnen äußeren Schicht aus einer intermetallischen Verbindung aus Eisen und Stickstoff, welche im allgemeinen als Weißschicht bzw. Verbindungsschicht bezeichnet wird. Die Weißschichtverbindung kann in verschiedenen Formen vorliegen, einschließlich einer intermetallischen Verbindung in der Form  $Fe_4N$  mit einer kubisch flächenzentrierten Struktur oder in der Form  $Fe_{2-3}N$  mit einer hexagonalen Gitterstruktur. Die Dicke der Weißschicht kann von etwa 1,3 bis etwa 15,2  $\mu m$  (etwa 0,00005 bis etwa 0,0006 Zoll) betragen. Unter der Weißschicht befin-

## DE 198 03 798 A 1

3

det sich eine dickere Schicht, welche als Diffusionszone bezeichnet wird, in welcher der Stickstoff in Lösung mit dem vorhandenen Eisen in dem Werkstück vorliegt. Die Dicke der Diffusionszone kann von etwa 25 µm bis etwa 254 µm (etwa 0,001 bis etwa 0,01 Zoll) betragen. Die genauen Eigenschaften der ionennitrierten Oberfläche werden unter anderem von den Nitrierbedingungen und der Zusammensetzung des Werkstücks abhängen.

Die Ionennitrierung wird in "Plasma Nitriding to Enhance Gem Properties", W. Weck e.k. Schlötermann, Industrie-Anzeiger, Vol. 13 (1983), Seiten 27-31 detailliert beschrieben.

Für ein besseres Verständnis der Erfindung wird auf die folgende Beschreibung in Verbindung mit den Figuren Bezug genommen.

Fig. 1 ist eine schematische Abbildung eines Verfahrens zur Tissue-Papierherstellung, welche veranschaulicht, wie das Kreppen in das Gesamtverfahren integriert ist.

Fig. 2 ist eine schematische Abbildung des Kreppvorgangs, welche die Beziehung zwischen dem Krepprakelmesser und der Oberfläche des Zylinders zum Kreppen genauer veranschaulicht.

Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht des Endteils eines Krepprakelmessers, das vor dem Schleifen ionennitriert wurde, welche die Verbindungsschicht und die Diffusionsschicht veranschaulicht, die beide durch die Nitrierbehandlung erzeugt wurden.

Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht eines Krepprakelmessers, das vor dem Nitrieren geschliffen wurde.

Fig. 5 ist eine schematische Querschnittsansicht eines Krepprakelmessers, das nach dem Nitrieren geschliffen oder nachgeschliffen wurde.

Bezugnehmend auf Fig. 1 ist ein schematisches Verfahrensschaubild eines Durchtrochnungsverfahrens zur Tissue-Papierherstellung gezeigt, für welches der Kreppvorgang dieser Erfindung geeignet ist. Es wird jedoch klar erkannt werden, daß viele andere Verfahren zur Tissue-Papierherstellung, wie zum Beispiel Verfahren des Naßpressens, ebenso verwendet werden können. Gezeigt ist ein Stoffauflaufkasten 1, von welchem eine wäßrige Suspension aus Fasern zur Papierherstellung auf ein Formgewebe 2 zur Bildung einer nassen Bahn 3 abgelegt wird. Die nasse Bahn wird auf ein Durchtrochnungsgewebe 4 übertragen, über einen Durchtrockner 5 und wahlweise über einen zweiten Durchtrockner 6 weitergeführt, wobei während dieser Zeitspanne heiße Luft durch die nasse Bahn geblasen wird, um diese zu trocknen. Die getrocknete Bahn 7 wird auf die Oberfläche eines Zylinders 8 zum Kreppen, zum Beispiel eines Yankee-Trockners, übertragen und unter Verwendung eines Krepprakelmessers 9 gekrepppt, um eine weiche Tissue-Papierlage zu ergeben.

Fig. 2 ist eine schematische Abbildung des Kreppvorgangs, welche die Wirkungsweise des Krepprakelmessers 9 genauer veranschaulicht. Gezeigt ist die Tissue-Papierlage oder die Tissue-Papierbahn 15, wie sie unter Einsatz einer Preßwalze 16 an die Oberfläche des Zylinders 8 zum Kreppen gedrückt und gehaftet wird. Die anhaftende Bahn 17 wird von der Oberfläche des Zylinders zum Kreppen durch die Berührung mit dem Krepprakelmesser 9 entfernt, was eine gekrepppte Tissue-Papierlage 18 ergibt. Das Krepprakelmesser 9 wird gegen die Oberfläche des Zylinders zum Kreppen mit einem Druck von etwa 50 Pfund pro geradlinigen Zoll des Messers belastet. Dieser Belastungsdruck bringt das Messer zum Biegen, wie es schematisch veranschaulicht ist. Von dem hier verwendeten Rakelmesser sind drei Oberflächen gezeigt. Diese sind die untere Oberfläche 21, die obere Oberfläche 22 und die wirksame Vorderfläche 23. Die wirksame Vorderfläche preßt die Bahn während des

4

Kreppens direkt zusammen, während die untere Oberfläche an der Messerspitze auf der Oberfläche des Zylinders zum Kreppen gleitet. Es wurde entdeckt, daß die Härte der unteren Oberfläche einen größeren Einfluß auf die Abnutzung des Messers als die Härte der wirksamen Vorderfläche hat. Die Tangente an die Oberfläche des Zylinders zum Kreppen im Berührungspunkt mit dem Rakelmesser ist mit der Bezugzahl 25 illustriert.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines nitrierten Krepprakelmessers vor dem Schleifen, welche die Weißschicht und die Diffusionsschicht in dem Messer veranschaulicht, die sich beide aus der Nitrierbehandlung ergeben. Die relativen Dicken des Messers und der Schichten sind nicht maßstabsgetreu. Gezeigt ist die Weißschicht 31, die Diffusionsschicht 32 und das Grundmaterial 33 des Krepprakelmessers aus Stahl.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht ähnlich der von Fig. 3, außer daß die wirksame Vorderfläche 23 des Krepprakelmessers vor dem Ionennitrieren geschliffen wurde, so daß die wirksame Vorderfläche eine Weißschicht 31 aufweist. Folglich weisen die obere Oberfläche, die untere Oberfläche und die wirksame Vorderfläche des Rakelmessers dieselbe Härte auf.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht ähnlich der von Fig. 4, außer daß das Krepprakelmesser nach der Ionennitrierung geschliffen wurde, was zu einer wirksamen Vorderfläche geführt hat, die nicht ionennitriert ist. Dieses Messer ist im wesentlichen das Ergebnis des Schleifens des Messers der Fig. 3, um eine geschliffene wirksame Vorderfläche 23 zu erzeugen. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, kann das Messer einige Male nachgeschliffen werden, ohne sein Aussehen gegenüber der Bahn zu ändern. Wenn sich die Spitze 51 bis zu dem Punkt abnutzt, wo sie für den Einsatz nicht mehr verwendbar ist, wird das Messer nachgeschliffen und wieder verwendet. Bei dieser Ausführungsform weist die wirksame Vorderfläche des Messers eine Oberflächenhärte auf, die geringer als die Härte der unteren Oberfläche des Messers und dieselbe wie die Härte des Inneren des Messers ist. Die Härte der oberen und der unteren Oberfläche ist im wesentlichen dieselbe.

## Beispiele

Die Erfindung wird im folgenden detailliert mit Bezug auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen beschrieben.

## Beispiel 1 (Stand der Technik)

Durchgetrocknetes Tissue-Papier für das Badezimmer wurde im großen und ganzen in Übereinstimmung mit dem in Fig. 1 veranschaulichten Verfahren hergestellt. Das Tissue-Papier wies ein Flächentrockengewicht von etwa 27,1 g/m<sup>2</sup> (etwa 16 Pfund pro 2880 Quadratfuß) auf. Die Maschinengeschwindigkeit betrug etwa 1372 m (etwa 4500 Fuß) pro Minute. Die im wesentlichen getrocknete Tissue-Papierlage wurde mit einem Krepphaftmittel an die Oberfläche des Yankee-Trockners gehaftet und davon mit einem Krepprakelmesser entfernt (gekrepppt). Das Material des Rakelmessers war AISI 1095 Federstahl, der auf 46-48 Rockwellhärte C abgeschreckt und getempert war. Das Rakelmesser war 538 cm (212 Zoll) lang, 10,49 cm (4,13 Zoll) breit und 0,064 cm (0,025 Zoll) dick. Der Winkel der wirksamen Vorderfläche des Rakelmessers relativ zur Tangente an die Oberfläche des Yankee-Trockners im Berührungspunkt zwischen dem Rakelmesser und der Oberfläche des Yankee-Trockners betrug etwa 80°. Der Winkel der unteren Oberfläche des Messers relativ zur Tangente an die Oberflä-

## DE 198 03 798 A 1

5

che des Yankee-Trockners betrug etwa 20°. Um eine einwandfreie Qualität aufrechtzuerhalten, mußte das Rakelmesser nach jeder zweiten Weichrolle (nach etwa 90 Minuten Dauerbetrieb) ausgetauscht werden.

## Beispiel 2 (vorliegende Erfindung)

Durchgetrocknetes Tissue-Papier für das Badezimmer wurde wie in Beispiel 1 beschrieben hergestellt, außer daß die in Beispiel 1 beschriebenen Rakelmesser gemäß dieser Erfindung ionennitriert wurden. Genauer gesagt, wurde das neue Rakelmesser in einer Vakuumkammer untergebracht. Das Rakelmesser wurde von der Gefäßwand elektrisch isoliert. Nach der Entfernung der Luft aus dem Gefäß wurde Stickstoffgas unter geringem Druck in das Gefäß eingelassen. Die auf die Messer aufgebrauchte elektrische Ladung machte diese gegenüber der anodisch geladenen Gefäßwand zur Kathode. Die elektrische Ladung ionisierte die Stickstoff-Gasmoleküle zu positiv geladenen Stickstoffionen, die zur negativ geladenen Messeroberfläche hin stark angezogen wurden. Diese Bombardierung heizte das Messer auf eine mittlere Temperatur von 460°C (860°F) auf. Die Behandlung dauerte 15 Stunden. Das resultierende Messer wies eine 2,54 µm (0,0001 Zoll) dicke Gamma-Hauptweißschicht (Verbindungszone) und eine etwa 0,013 cm (0,005 Zoll) dicke Diffusionszone auf. Die Härte der Verbindungszone betrug etwa 65 Rockwellhärte C. Die Härte der Diffusionszone sank von etwa 53 Rockwellhärte C an der Grenze zur Weißschicht auf etwa 48 Rockwellhärte C an der inneren Grenze gegen die Mitte des Messers hin. Das Rakelmesser wurde auf den geeigneten Rakelstreichkantenwinkel (etwa 80°) zugeschliffen, was eine schematisch in Fig. 5 veranschaulichtes Messer ergab. Wie bei den Messern des Beispiels 1 wiesen die ionennitrierten Messer ein nichtsprödes Inneres auf und behielten eine ausreichende Elastizität, um sich unter beim Kreppen auftretenden normalen Belastungen zu verbiegen, ohne dabei zu brechen.

Unter Aufrechterhaltung derselben Qualitätsstandards für Tissue-Papier, die im Zusammenhang mit Beispiel 1 verwendet worden sind, mußten die Messer dieser Erfindung nach 7 Weichrollen (nach etwa 300 Minuten Dauerbetrieb) ausgetauscht werden, was die wesentliche Erhöhung der Messerlebensdauer durch die ionennitrierten Messer veranschaulicht.

Es wird klar erkannt werden, daß die vorangehenden Beispiele, die zum Zwecke der Veranschaulichung gegeben wurden, nicht als Einschränkung für den Umfang dieser Erfindung aufgefaßt werden sollen.

## Patentansprüche

1. Rakelmesser (9) zum Kreppen, das ein nichtsprödes Inneres (33) mit einer ausreichenden Elastizität aufweist, um sich unter beim Kreppen auftretenden normalen Belastungen zu verbiegen, ohne dabei zu brechen, wobei das Rakelmesser (9) eine untere Oberfläche (21), eine wirksame vordere Oberfläche (23) und eine obere Oberfläche (22) aufweist, wobei zumindest die untere Oberfläche (21) eine Oberflächenhärte von etwa 55 Rockwellhärte C oder mehr aufweist.
2. Rakelmesser (9) nach Anspruch 1, wobei die Härte der unteren Oberfläche (21) etwa 60 Rockwellhärte C oder mehr beträgt.
3. Rakelmesser (9) nach Anspruch 1, wobei die Härte der unteren Oberfläche (21) etwa 65 Rockwellhärte C oder mehr beträgt.
4. Rakelmesser (9) nach Anspruch 1, wobei die Härte der unteren Oberfläche (21) von etwa 55 bis etwa 65

6

Rockwellhärte c beträgt.

5. Rakelmesser (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Härte der wirksamen vorderen Oberfläche (23) weniger als die Härte der unteren Oberfläche (21) beträgt.

6. Rakelmesser (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Härte der wirksamen vorderen Oberfläche (23) und die des Inneren (33) des Rakelmessers dieselbe ist.

7. Rakelmesser (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die untere Oberfläche (21) und die obere Oberfläche (22) des Rakelmessers dieselbe Oberflächenhärte aufweisen.

8. Rakelmesser (9) nach einem der Ansprüche 1-4, 6 oder 7, wobei die untere Oberfläche (21), die obere Oberfläche (22) und die wirksame vordere Oberfläche (23) dieselbe Oberflächenhärte aufweisen.

9. Rakelmesser (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die untere Oberfläche (21) ionennitriert ist.

10. Ionennitriertes Rakelmesser (9) zum Kreppen.

11. Verfahren zum Kreppen von Tissue-Papierlagen, das folgendes umfaßt: (a) Anhaften einer Tissue-Papierlage (15) an die Oberfläche eines rotierenden Zylinders (8) zum Kreppen; und (b) Entfernen der Tissue-Papierlage (17) von der Oberfläche des Zylinders (8) zum Kreppen, indem ein Rakelmesser (9) angelegt wird, das ein nichtsprödes Inneres mit einer ausreichenden Elastizität aufweist, um sich unter beim Kreppen auftretenden normalen Belastungen zu verbiegen, ohne dabei zu brechen, und das eine Oberflächenhärte von etwa 55 Rockwellhärte C oder mehr aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Oberflächenhärte des Rakelmessers (9) etwa 60 Rockwellhärte C oder mehr beträgt.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Oberflächenhärte des Rakelmessers (9) etwa 65 Rockwellhärte C oder mehr beträgt.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Oberflächenhärte des Rakelmessers (9) von etwa 55 bis etwa 65 Rockwellhärte C beträgt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-14, wobei das Rakelmesser (9) ionennitriert ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl.<sup>6</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 198 03 798 A1  
D 21 F 11/14  
6. August 1998

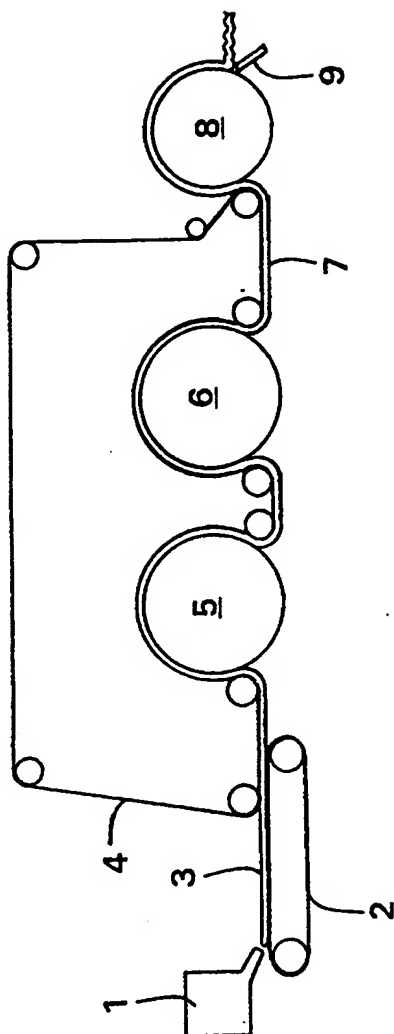


FIG. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl.<sup>6</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 198 03 798 A1  
D 21 F 11/14  
6. August 1998

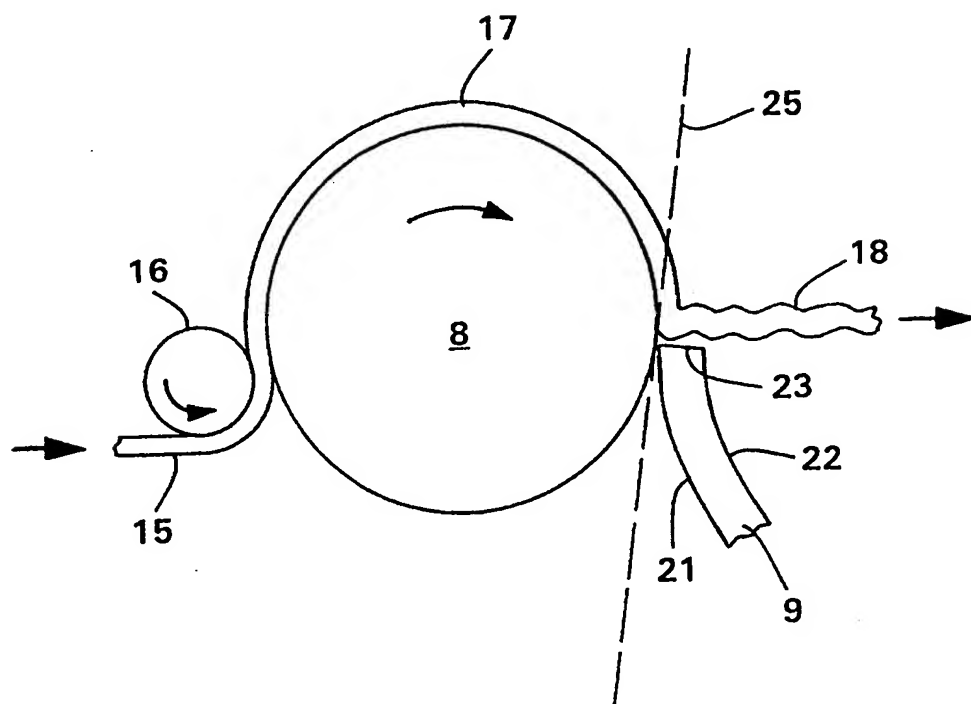
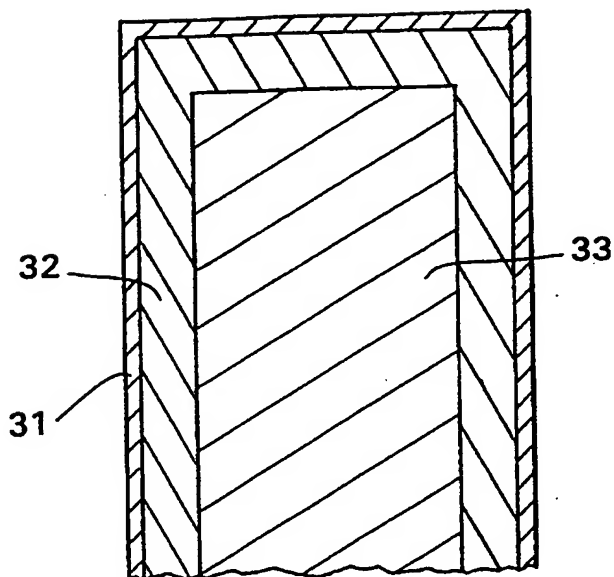
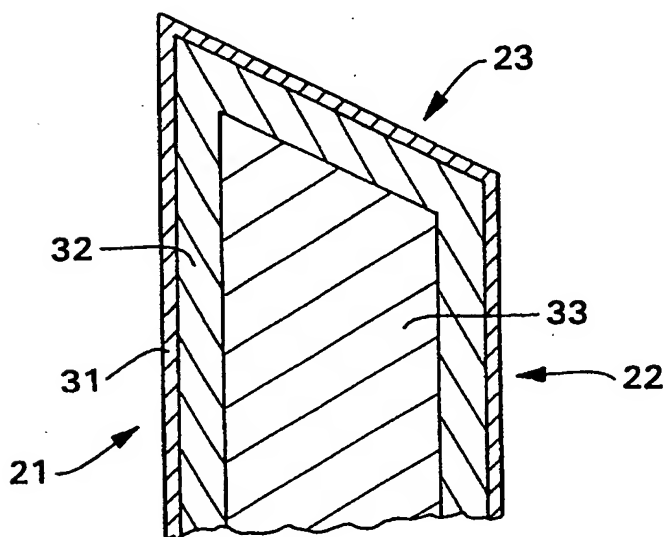


FIG. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:  
Int. Cl.<sup>8</sup>  
Offenlegungstag:

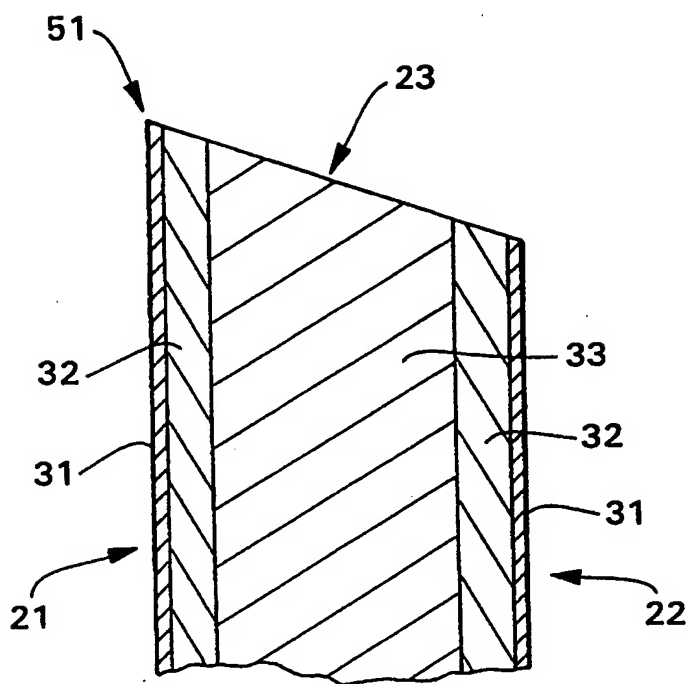
DE 198 03 798 A1  
D 21 F 11/14  
6. August 1998

**FIG. 3****FIG. 4**

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:  
Int. Cl. 6:  
Offenlegungstag:

DE 198 03 798 A1  
D 21 F 11/14  
6. August 1998

**FIG. 5**